
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3888] Eletrónica Geral / General Electronics

1.2 Sigla da área científica em que se insere

EE

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

162h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais T: 22h 30m | TP: 22h 30m | P: 22h 30m

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1438] José Gabriel da Silva Lopes

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Analisar as características fundamentais dos semicondutores da eletrónica analógica, bem como fazer a introdução aos circuitos eletrónicos analógicos onde estes se inserem, proporcionando aos alunos um conhecimento mais abrangente dos circuitos de comando e controlo, baseados em eletrónica analógica, existentes, hoje em dia, nos conversores de potência.

O aluno deve ser capaz de utilizar semicondutores e amplificadores operacionais no projeto de circuitos de sinal.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students)

Analyze the fundamental characteristics of semiconductor for analog electronics, as well as introducing of analog electronic circuits where these are included, providing students with a broader knowledge of the command and control circuits, based on analogue electronics which exist today in power converters.

Student should be able to use operational amplifiers and semiconductor in signal circuit design.



5. Conteúdos programáticos

Estudo das características fundamentais e funcionamento dos díodos, TBJ, FET, MOSFET, SCR, TRIAC, DIAC, UJT, PUT, IGBT e GTO, bem como dos circuitos básicos onde se aplicam;

Estudo do amplificador diferencial;

Estudo do amplificador operacional, modelo ideal, modelo real e condições de aplicabilidade;

Estudo dos circuitos de aplicação com amplificadores, lineares e não lineares;

Estudo das características e funcionamento dos semicondutores de potência utilizados em eletrónica de potência;

Tecnologias de circuitos integrados mais comuns, TTL e CMOS;

Simulação dos circuitos em MATLAB.

5. Syllabus

Study of the fundamental characteristics and operation of diodes, BJT, FET, MOSFET, SCR, TRIAC, DIAC, UJT, PUT, IGBT and GTO, as well as basic circuits for application these devices;

Study of the Differential Amplifier;

Study of the Operational Amplifier, ideal model, real model and applicability conditions;

Study of the application circuits with amplifiers, linear and nonlinear;

Study of the characteristics and operation of Power Semiconductors used in power electronics;

Common Technology of integrated circuits, TTL and CMOS;

Simulation of circuits in MATLAB.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Considerando que a competência principal adquirida nesta unidade curricular é a capacidade de utilizar semicondutores e amplificadores operacionais no projeto de circuitos de sinal, é necessário estudar as características dos mesmos e dos circuitos básicos, bem como a tecnologia em que se baseiam. A realização de modelos equivalentes e a simulação desses circuitos é fundamental para o dimensionamento em condições reais.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Considering that the core competency gained in this curricular unit is the ability to use operational amplifiers and semiconductors in signal circuit design, it is necessary to study their characteristics and basic circuits, as well as the technology in which they are based. The performance of equivalent models and simulation of these circuits is essential for the design under real conditions.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas teóricas são lecionados os conteúdos programáticos, sendo apresentados casos práticos. Nas aulas teórico-práticas são realizados exercícios de aplicação com grande intervenção dos alunos. Nas aulas laboratoriais são aplicadas as competências adquiridas com a realização de trabalhos práticos em grupo.

A avaliação é Distribuída com Exame Final, todas as componentes são pedagogicamente fundamentais:

- Componente teórica (NE), obtida pela realização de 2 testes, com nota mínima de 8,00 valores em cada teste e de 9,50 valores na média, ou, em alternativa, pela realização de um exame final, com nota mínima é de 9,50 valores;
- Componente prática laboratorial (NP), obtida pela realização de 8 (máximo) trabalhos experimentais, entrega dos respetivos relatórios e a sua discussão oral, com nota média mínima de 9,50 valores;
- Classificação final (NF), consiste na ponderação das componentes teórica (60%) e prática (40%), $NF=60\%NE+40\%NP$, com nota mínima de 9,50.

7. Teaching methodologies (including assessment)

Theoretical lectures exist to teach the unit program and present practical situations. In theoretical-practical lectures the students perform practical exercises. In the laboratory component, students apply the acquired skills with practical works in groups.

The assessment is distributed with final exam, all evaluation components are pedagogically essential:

- Theoretical component (NE), obtained by writing 2 tests, with minimum grade of 8.00 points and average minimum of 9.50 points, or, alternatively, by a final exam with minimum grade of 9.50 points;
- Practical component (NP), obtained by carrying out 8 (maximum) practical works, writing the respective reports and oral discussion, with minimum average grade of 9.50 points;
- Final grade (NF), obtained by $NF=60\%NE+40\%NP$, with minimum grade of 9.50.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A competência principal adquirida nesta unidade curricular é a capacidade de utilizar semicondutores e amplificadores operacionais no projeto de circuitos de sinal, sendo necessário apresentar os conceitos teóricos, realizar exercícios de aplicação e promover a realização de trabalhos de laboratório para a sua obtenção.

Nas aulas teóricas são apresentadas as características fundamentais, tecnologia e funcionamento dos semicondutores e outros dispositivos, os modelos e circuitos de aplicação. Nas aulas teórico-práticas são propostos aos alunos exercícios de aplicação e técnicas de simulação dos modelos e circuitos estudados.

As aulas laboratoriais abordam todos os capítulos da matéria lecionada nas aulas teóricas e incluem simulação através de software de ensino e trabalhos experimentais.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The core skill achieved in this unit is the ability to use operational amplifiers and semiconductors in signal circuit design, so it is necessary to learn theoretical concepts, conduct exercises and promote the realization of laboratory work to enable this achievement.

In the theoretical lectures the fundamental characteristics, technology and operation of semiconductors and other devices, models and application circuits are presented.

In theoretical-practical lectures students do exercises and learn simulation techniques for models and circuits.

Laboratory classes follow the theoretical program, allowing students to supplement the knowledge acquired. Practical exercises are done, as well as simulation through teaching software and experimental work.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Kenneth Smith and Adel S. Sedra Microelectronic Circuits, 7 Revised edition, Oxford University Press, Book 2015, ISBN: 978-0-19-933914
2. Jerry C. Whitaker, Microelectronics, Second Edition, Taylor & Francis Group, Book 2006, ISBN: 978-0-8493-3391-0
3. Albert P. Malvino and David J. Bates, Electronic Principles, Eighth Edition, McGraw-Hill Education, Book 2015, ISBN: 978-0-07-337388-1
4. José Fernando Alves da Silva, Eletrónica Industrial, Fundação Calouste Gulbenkian, Livro 2013, ISBN:978-972-31-1499-7
5. Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis and Robert G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 5th Edition, Book 2008, ISBN: 978-0-470-46055-9
6. Ned Mohan, Tore M. Undeland and William P. Robbins Power Electronics: Converters, Applications, and Design, 3rd Edition. U, John Wiley Sons Inc, Book 2002, ISBN: 978-0471226932
7. João C.P. Palma, Fundamentos de Eletrónica de Potência, Politécnico de Lisboa, Livro 2018, ISBN: 978-989-98774-4-3

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17



Ficha de Unidade Curricular A3ES
Eletrónica Geral
Licenciatura em Engenharia Electrotécnica
2024-25

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26